

تحلیل کیفیت فرآیند زنجیره تأمین تدارکات با استفاده از مقیاس شش سیگما: مطالعه موردی در یک بیمارستان آموزشی در شهر کرمان

محمدحسین مهرالحسنی^۱، لیلا والی^۲، آذر ایزدی^۳

چکیده

مقدمه: در عصر رقابتی حاضر، سازمان‌ها به منظور کسب جایگاهی مناسب و حفظ آن در عرصه ملی و در راستای تحقق مزیت رقابتی، نیازمند بهره‌گیری از الگوی مناسب همچون مدیریت زنجیره تأمین هستند. این پژوهش با هدف تحلیل کیفیت فرآیند زنجیره تأمین تدارکات در یکی از بیمارستان‌های آموزشی کرمان انجام گردید.

روش‌ها: این پژوهش به روش کیفی با رویکرد پدیدارشناسی انجام شد. داده‌ها از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته با پرسنل واحد تدارکات که به صورت هدفمند انتخاب شدند و بررسی تصادفی ۲۰ نمونه از فرم‌های خرید کالا گردآوری شد. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل چارچوبی و برای تحلیل کیفیت فرآیند، از مقیاس شش سیگما استفاده شد.

نتایج: خطاهای موجود در زنجیره تأمین در قالب ۹ موضوع اصلی و ۲۶ موضوع فرعی شناسایی گردید که نظارت ناکافی بر صحت فرم درخواست خرید، بی‌توجهی نسبت به نقطه سفارش خرید، خرید کالا بدون توجه به کیفیت، نامطلوب بودن بایگانی، انتخاب نامناسب تأمین کننده و عدم رعایت زمان استاندارد خرید و تحویل کالا از مهم‌ترین خطاهای شناخته شده می‌باشند. کیفیت فرآیند براساس شاخص شش سیگما در حد متوسط برآورد شد.

بحث و نتیجه‌گیری: ضعف در سیستم اطلاعات واحد تدارکات و نبود ارتباط مناسب بین این واحد با سایر بخش‌های بیمارستان منجر به بروز خطاهایی در فرآیند زنجیره تأمین می‌گردد که با پیاده‌سازی سیستم اتوماسیون اداری و تدارکات الکترونیک تا حد زیادی می‌توان این خطاها را کاهش داد.

واژگان کلیدی: فرآیند زنجیره تأمین، تدارکات، شش سیگما، میزان خطا

مقدمه

توانایی سازمان در مدیریت و کنترل سه عنصر اصلی منابع فیزیکی، اطلاعاتی و مالی به عنوان اجزای زنجیره تأمین (۱) از جمله عوامل مؤثر بر ارائه خدمات جامع و مناسب در یک طیف گسترده همراه با نتایج مطلوبی چون کاهش هزینه، بهبود کیفیت، انعطاف‌پذیری و نوآوری می‌باشد (۲). به طور کلی یک زنجیره تأمین متشکل از حلقه‌های عملیاتی

مختلفی است که در ابتدای آن عرضه کنندگان و در انتهای آن مشتریان قرار دارند (۳). تدارکات، کنترل موجودی، خرید منابع، برنامه‌ریزی تولید، روابط درون سازمانی و برون سازمانی و اندازه‌گیری عملکرد از جمله فعالیت‌های تشکیل دهنده این فرآیند می‌باشند (۴). مدیریت زنجیره تأمین، فعالیت‌های مذکور را طوری هماهنگ می‌کند که محصولات و خدمات با بهترین کیفیت و حداقل هزینه تولید گردند (۱). بعد

۱ - استادیار، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۲ - استادیار، مرکز تحقیقات مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

۳ - کارشناس ارشد، گروه مدیریت، سیاستگذاری و اقتصاد سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

Email: azar.izadi@gmail.com

نویسنده مسئول: آذر ایزدی

آدرس: کرمان، بزرگراه هفت باغ، پردیس علوم پزشکی کرمان، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی تلفن: ۰۳۴۳۱۳۲۵۱۴۵ فاکس: ۰۳۴۳۱۳۲۵۲۲۱

از مدیریت روابط با مشتریان، مدیریت مناسب زنجیره تأمین و تدارکات در زمره بزرگترین مشکلات سازمان های تولیدی و خدماتی قرار دارد (۵).

مدیریت زنجیره تأمین یعنی استفاده از مجموعه ای از روش ها برای هماهنگی و یکپارچگی مؤثر و کارایی تأمین کنندگان، تولید کنندگان و ارائه کنندگان با هدف بهبود چرخه تولید و توزیع کالا و خدمات مختلف در راستای حداقل کردن هزینه های سیستم (۶)، بهبود پاسخگویی در مقابل مشتریان، افزایش رضایت مشتریان (۵) و افزایش اثربخشی و کارایی سازمان (۷). این فرآیند در تصمیمات مدیریتی، نقشی کلیدی ایفا می کند و به عنوان ابزاری قوی در راستای ایجاد مزیت رقابتی در نظر گرفته می شود (۸). طی چند سال اخیر و به دنبال افزایش ضرورت به کارگیری مدیریت زنجیره تأمین، مدل های فرآیندی و مفهومی مختلفی در زمینه زنجیره تأمین تدوین شده که از لحاظ ظاهر با هم متفاوت هستند، اما تمامی آن ها از لحاظ مفهوم و اجزای زنجیره تأمین، معرف سه فرآیند کلی تدارکات یا تأمین، تولید و توزیع هستند (۹) که فرآیند تدارکات به عنوان یکی از حیاتی ترین فرآیندهای زنجیره تأمین به شمار می رود (۱۰). مدیریت مواد به صورت اثربخش منجر به خرید کالاها، خدمات و تجهیزات با قیمت های پایین تر می شود و این اطمینان را ایجاد می کند که موجودی کالاها مورد پایش و کنترل قرار می گیرند (۱۱). سازمان های مختلف حداقل یک سوم بودجه خود را روی این فرآیند صرف می کنند (۱۲).

فرآیند خرید و تدارکات از ۵ مرحله اصلی بدین شرح تشکیل شده است: مرحله اول - تشخیص نیاز: فرآیند خرید هنگامی آغاز می شود که مسئول هر واحد، وجود نیاز یا مشکلی را در بخش یا واحد خود

تشخیص دهد. مرحله دوم - جستجوی اطلاعات: مسئول تدارکات در راستای رفع نیاز واحدها، به جستجوی اطلاعات در مورد انواع شرکت های تأمین کننده مواد و اقلام مورد نیاز می پردازد. مرحله سوم - ارزیابی گزینه ها: کارپرداز بر اساس معیارهای مختلف از جمله هزینه، کیفیت و ... تأمین کنندگان مختلف را مورد بررسی و ارزیابی قرار می دهد. مرحله چهارم - تصمیم به خرید: مسئول خرید با مراجعه به تأمین کننده مناسب، با توجه به سفارش خرید واحد درخواست کننده و در نظر گرفتن کلیه مشخصات مطرح شده توسط مسئول واحد سفارش دهنده، اقدام به خرید می نماید. مرحله پنجم - رفتار بعد از خرید: فرد درخواست دهنده کالا ممکن است از خریدی که توسط مسئول خرید انجام شده است، احساس رضایت کامل یا نارضایتی داشته باشد و به تبع آن مجموعه رفتارهایی را از خود بروز دهد (۸).

در زنجیره تأمین، موضوع هماهنگی در فعالیت ها بسیار اهمیت دارد. مدیریت اطلاعات هماهنگ و مناسب، منجر به اثرات فزاینده ای در تصمیم گیری ها از نظر سرعت، دقت و کیفیت خواهد شد و با کاهش بروز خطا در فرآیند همراه خواهد بود (۱۳). از جمله خطاها و نواقص این فرآیند می توان به انتخاب نامناسب تأمین کننده و صرف هزینه های غیر ضروری اشاره کرد (۱۴). گردش مناسب و انتقال صحیح اطلاعات باعث می شود تا فرآیندها مؤثرتر و کاراتر گشته و مدیریت آن آسان تر گردد (۶). طی دهه اخیر، تغییر مهمی در رابطه با بهبود عملکرد خرید سازمان های تولیدی و خدماتی صورت گرفته است (۱۳). یکی از این زمینه های نوظهور، تدارکات الکترونیکی است که با استفاده از تکنولوژی اینترنت، فعالیت خرید و تأمین را در سازمان ها تسهیل می کند (۱۵). به

عبارتی می‌توان گفت تدارکات الکترونیکی یک راه حل فناورانه جهت تسهیل فرآیندهای خرید سازمان با استفاده از اینترنت است (۱۶). علاوه بر خرید اینترنتی، پیاده‌سازی و اجرای سیستم اتوماسیون عمومی و برقراری ارتباط بین بخش‌ها و واحدهای مختلف با واحد تدارکات و کارپردازی به صورت آنلاین از جمله تغییراتی است که باعث بهبود کیفیت، کاهش تشریفات عمومی و چرخه زمانی و کاهش هزینه‌های ستادی و عملیاتی در فرآیند زنجیره تأمین و تدارکات می‌گردد (۱۷). در این زمینه مطالعه‌ای در سنگاپور انجام شده که نویسنده آن ضمن بیان اهمیت واحد تدارکات بیمارستان در تأمین رضایت بیماران، با اشاره به مشکلات ناشی از مدیریت غیر صحیح تدارکات، به منظور حفظ ذخیره مناسبی از تجهیزات و تدارکات مورد نیاز، استفاده از سیستم تدارکات الکترونیک را پیشنهاد نموده است (۱۸).

با توجه به این که بهبود کیفیت و استفاده حداکثر از منابع و امکانات همواره مورد توجه می‌باشد (۱۹)، در دهه اخیر شش سیگما به عنوان یک رویکرد سیستماتیک و قدرتمند در دستیابی به بهبود کیفیت خدمات بهداشتی-درمانی و کنترل هزینه‌ها مطرح شده است (۲۰). شش سیگما رویکردی است شامل مجموعه‌ای از ابزارهای بهبود مستمر برای تمرکز بر فرآیندها، تحلیل و مقایسه آن‌ها و تخصیص منابع به فرآیندهایی که نیازمند توجه بیشتر است (۲۱). فرآیند تعریف تا حل مشکلات در پروژه‌های ۶ سیگما در چرخه DMAIC شکل می‌گیرد. از لحاظ مفهومی می‌توان این چرخه را با چرخه‌های بهبود PDCA هم جهت دانست اما در DMAIC یک چرخه کاهش خطای بسیار عملیاتی و مبتنی بر پایش دقیق فرآیند اجرا می‌گردد. (۲۲).

نتایج تجربی در کشورهای مختلفی که رویکرد شش سیگما را در مؤسسات مراقبت بهداشتی اجرا کرده اند، تأثیر این رویکرد را حداقل در مواردی نظیر بهبود چرخه زمانی و چرخه گردش بیمار در بخش اورژانس، اتاق عمل، خدمات رادیولوژی، آزمایشگاهی، مدیریت تأمین، مدیریت درمان، بهبود برنامه زمان‌بندی فعالیت کادر بیمارستانی، کاهش خطای پزشکی و صرفه‌جویی در هزینه‌ها می‌دانند (۲۰). مهم‌ترین نتایج و بازخوردهای شش سیگما در بخش درمان عبارت بودند از: افزایش رضایت بیمار، تشخیص بهتر بیماری، کاهش خطاهای پزشکی، کاهش اتلاف وقت، کاهش شکایات بیمار، بهبود تسریع تسویه حساب، افزایش رضایت پزشکان، کاهش شکایت پزشکان، بهبود موقعیت کاری کادر درمانی، کاهش هزینه‌ها و افزایش ذخایر مالی، بهینه سازی زنجیره مدیریتی، کاهش دوباره کاری و اتلاف وقت و نهایتاً پیشرفت بهتر امور (۲۳).

از مهم‌ترین واحدهای اداری بیمارستان، واحد تدارکات است که در اصل یکی از واحدهای پشتیبانی بیمارستان می‌باشد که در ارتباط مستقیم با واحدهای حسابداری، انبارداری، بایگانی و تجهیزات پزشکی می‌باشد و مسئولیت تهیه و تأمین کالاها و تجهیزات مورد نیاز بخش‌های مختلف درمانی و غیر درمانی را به عهده دارد. این واحد به عنوان مهم‌ترین جزء زنجیره تأمین، به طور فزاینده‌ای در افزایش کارایی و اثربخشی بیمارستان نقش دارد. از آنجا که یکی از عوامل مؤثر بر رضایت بیمار، دسترسی مناسب و به موقع به کلیه امکانات و تجهیزات درمانی و غیر درمانی می‌باشد، لذا عملکرد این واحد نقش مهمی در جلب رضایت بیمار دارد (۱۱). از این رو بررسی فرآیند خرید و تدارکات به منظور شناسایی خطاها و

نواقصی که ممکن است در مراحل مختلف این فرآیند رخ دهد، گامی مهم در راستای بهبود کیفیت مدیریت زنجیره تأمین تلقی می‌شود. در این مطالعه که در شش ماهه دوم سال ۱۳۹۲ در یک بیمارستان آموزشی واقع در شهر کرمان انجام شده، با بررسی فرآیند خرید و تدارکات، خطاهای احتمالی هر مرحله شناسایی گردید و سپس با استفاده از مقیاس شش سیگما سطح کیفیت کلی زنجیره تأمین مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش کاربردی به روش کیفی و با رویکرد پدیدارشناسی با هدف بهبود فرآیند زنجیره تأمین و تدارکات در قالب مدل شش سیگما در یک بیمارستان آموزشی در شهر کرمان انجام شد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها مرور متون، بررسی اسناد و فرم‌های موجود و مصاحبه نیمه ساختاریافته بود. به منظور شناسایی خطاهای هر مرحله از فرآیند زنجیره تأمین و سپس تخمین میزان خطا و اندازه‌گیری سطح کیفیت، با ۵ نفر از مطلعین و کارشناسان فرآیند مزبور، مصاحبه باز و نیمه ساختار یافته انجام شد. با توجه به محدود بودن تعداد صاحب‌نظران در این موضوع، کلیه پرسنل درگیر در امر خرید و تدارکات برای انجام مصاحبه به صورت هدفمند انتخاب شدند. از جمله معیارهای انتخاب نمونه مطالعه می‌توان به داشتن دانش و تخصص در زمینه زنجیره تأمین و تدارکات، داشتن سابقه کار در واحد تدارکات یا واحدهای مرتبط و علاقه‌مندی به شرکت در پژوهش اشاره کرد. سؤالات مصاحبه بر اساس مراحل مختلف فرآیند خرید و تدارکات به گونه‌ای طراحی شد که بتواند خطاهای احتمالی در این فرآیند را از مرحله اول یعنی سفارش

کالا تا مرحله تحویل کالا به واحد درخواست دهنده مورد پرسش قرار دهد. برای تهیه راهنمای مصاحبه، پژوهشگر با حضور در واحد تدارکات و کارپردازی ضمن آشنایی با نحوه فعالیت‌ها در فرآیند زنجیره تأمین، اطلاعات کلی در مورد فرآیند کار این واحد را از افراد مطلع در محیط نظیر کارپرداز، انباردار و مسئول خرید گردآوری نمود.

متوسط زمان مصاحبه‌ها ۲۵-۲۰ دقیقه بود. برای انجام مصاحبه، پژوهشگر به محل کار افراد مصاحبه شونده مراجعه نمود. جهت حفظ محرمانگی و رعایت اخلاق پژوهشی، کدهای مربوط به فرد مصاحبه شونده به صورت (م شماره مصاحبه شونده) بیان شده است. تمامی مصاحبه‌ها ضبط شده و سپس پیاده‌سازی و کدگذاری شد. به منظور رعایت ملاحظات اخلاقی، قبل از شروع مصاحبه، شرکت کنندگان از اهداف و اهمیت تحقیق آگاه شدند و با رضایت آگاهانه در تحقیق شرکت نمودند. از آن‌ها برای شرکت در تحقیق، استفاده از ضبط صوت و برای ضبط مصاحبه‌ها اجازه گرفته شد و به آن‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات به دست آمده صرفاً در جهت اهداف تحقیق مورد استفاده قرار می‌گیرد و در اختیار افرادی غیر از تیم پژوهش قرار نمی‌گیرد. همچنین به شرکت‌کنندگان تأکید گردید که در هر مرحله‌ای از پژوهش می‌توانند انصراف خود را از شرکت در پژوهش اعلام نمایند و مشخصات آنان در طول تحقیق و بعد از آن به صورت محرمانه حفظ می‌گردد.

در ادامه کار جهت تأیید اعتماد و اعتبار داده‌ها از معیار گوبا و لینکلن استفاده شد که شامل چهار شاخص مقبولیت، همسانی، تأییدپذیری و انتقال پذیری می‌باشد. در این پژوهش، برای افزایش

مقبولیت و اعتبار داده‌ها، زمان کافی برای جمع‌آوری و تفسیر داده‌ها که موجب فهم بیشتر فرهنگ، زبان و دیدگاه‌های مشارکت کنندگان خواهد شد، صرف شد و علاوه بر آن از مشارکت کنندگان در حوزه‌های مختلف درگیر با موضوع (کارکنان واحدهای بایگانی، انبار و حسابداری) برای تعمق در داده‌ها استفاده شد. روش معمول برای بررسی همسانی، کنترل طرح و مستند کردن آن توسط محقق دوم در نقش داور، از خارج طرح است. در این مطالعه نیز، پس از ایجاد کدهای اولیه از متن مصاحبه‌ها، برخی از کدهای اولیه به یک محقق دیگر ارائه شد و سپس درجه توافق دو محقق تعیین شد. به دست آوردن ۸۰ درصد توافق، نشان دهنده مناسب بودن کدبندی داده‌ها بود. در این مطالعه کدهای استخراج شده توسط دو محقق در بیش از ۹۰ درصد موارد یکسان بود. شاخص تأیید پذیری در ارتباط نزدیک با همسانی بوده و به معنای همگونی دو محقق در رسیدن به نتایج مشابه است. به این منظور در پژوهش حاضر، کلیه مراحل انجام کار از جمله جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل، کدگذاری، طبقه‌بندی کدها، ابزار ارتقاء اطلاعات نظیر مطالعات پایه و تولیدات مربوط به انتشار نتایج، مستند شد تا امکان بررسی آن‌ها توسط محقق دیگر فراهم شود. دستیابی به نتایج مشابه حاصل از کار دو محقق، نشانگر تأییدپذیری تحقیق بود. در مطالعه حاضر، نتایج به دست آمده توسط محقق اول به طور کامل توسط محقق دوم مورد تأیید قرار گرفت. به منظور افزایش قابلیت استفاده نتایج در شرایط یا گروه‌های دیگر برخی اقدامات مدنظر تیم تحقیق این پژوهش بود. تلاش برای انجام مصاحبه‌های بیشتر و با مشارکت کنندگان گسترده‌تر در محیط‌های مختلف، نظرخواهی از افراد صاحب نظری که در مطالعه

مشارکت نداشتند در مورد نتایج و یافته‌های مطالعه، امکان انتقال‌پذیری یافته‌ها به موقعیت‌ها و شرایط دیگر را ممکن تر ساخت.

برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل چارچوبی که مشتمل بر پنج مرحله آشناسازی، شناخت چارچوب مفهومی کدگذاری، ترسیم جداول و نگاشت و تفسیر است، استفاده شد. در این روش طی مرحله آشناسازی، فرمی حاوی اطلاعات مربوط به افراد و خلاصه‌ای از محتوای هر مصاحبه تدوین گردید، سپس با بررسی مکرر هر کدام از مصاحبه‌ها، این چارچوب مفهومی مورد شناسایی قرار گرفت. به هر کدام از مصاحبه شوندگان به صورت جداگانه کد داده شد و فهرستی از این کدها به همراه ارتباط آن‌ها با چارچوب مفهومی از این مصاحبه‌ها استخراج گردید. در این مرحله به هر کدام از بخش‌های دارای اطلاعات مرتبط در مصاحبه‌ها یک یا دو کد اختصاص داده شد. سپس این کدها مورد بررسی مجدد قرار گرفت و در صورت لزوم تغییرات لازم اعمال شد. این فرآیند برای هر کدام از مصاحبه‌ها چند بار تکرار شد و سپس برای مقایسه نظر مصاحبه شوندگان در مورد هر کدام از اجزای مدل مفهومی و تعیین ارتباط بین هر کدام از اجزای مدل با زیر مجموعه آن جدول ترسیم گردید. برای تفسیر هر کدام از اجزای مدل مفهومی نیز در فرآیندی مشابه کد گذاری انجام شد. برای انجام این مراحل از نرم‌افزار خاصی استفاده نشد و کلیه مراحل به صورت دستی انجام گرفت.

برای تکمیل و تأیید نتایج به دست آمده، به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده فرم‌های خرید کالا و تجهیزات پزشکی از ۲۰ بخش درمانی و غیردرمانی بیمارستان (جراحی عمومی، لیبر، آندوسکوپی،

$$DPMO = \frac{DPU * 1000000}{\text{تعداد فرصت}}$$

میزان خطا در هر میلیون فرصت

برای قضاوت در مورد کیفیت فرآیند مورد مطالعه، مقادیر حاصل از مطالعه با جدول استاندارد مقدار شش سیگما مقایسه و سطح کیفیت مورد ارزیابی قرار گرفت. بالاترین سطح کیفیت متعلق به سیگمای سطح ۶ می باشد (۲۱).

جدول ۱: جدول استاندارد قابلیت فرآیند و تبدیل سیگما

سطوح عملکرد سیگمایی	تعداد خطا در یک میلیون فرصت
۱	۶۹۱۴۶۲
۲	۳۰۸۵۳۸
۳	۶۶۸۰۷
۴	۶۲۱۰
۵	۲۳۳
۶	۳/۴

نتایج

مراحل اصلی فرآیند زنجیره تأمین و تدارکات شامل ۵ مرحله تشخیص نیاز، جستجوی اطلاعات، ارزیابی گزینه‌ها، تصمیم به خرید و رفتار بعد از خرید می باشد که خطاهای مربوط به هر مرحله از فرآیند در مجموع در قالب ۹ موضوع اصلی و ۲۶ موضوع فرعی شناسایی و طبقه بندی گردید. موضوع های اصلی شناسایی شده شامل ۹ مرحله فرعی فرآیند زنجیره تأمین و موضوع های فرعی شامل موارد خطای هر مرحله می باشد. موضوع های اصلی بر اساس بررسی فرآیند زنجیره تأمین توسط تیم تحقیق و موضوع های فرعی بر اساس مصاحبه های انجام شده شناسایی گردید. غیرمنطقی بودن موارد درخواستی مخصوصاً در مورد کالاهای تخصصی، ضعف در سیستم بایگانی و عدم مقایسه فرم های خرید متوالی، ناقص بودن فرم های درخواست خرید،

آزمایشگاه، مراقبت ویژه کودکان، داروخانه مرکزی و اورژانس، پوست، گوارش، رادیوتراپی، اطفال، عفونی، چشم، داخلی، آنکولوژی، مدارک پزشکی، کارپرداز، کارگزینی، کامپیوتر، درآمد، رختشویخانه) در مقطع زمانی سه ماهه آخر سال ۱۳۹۲ مورد بررسی قرار گرفت. با بررسی فرم های انتخاب شده نوع و میزان خطای هر مرحله از زنجیره تأمین تدارکات شناسایی گردید. در فرم درخواست کالا که توسط منشی هر بخش نوشته می شود، نام کالای مورد نیاز، واحد آن، تعداد مورد درخواست و نام واحد درخواست کننده ثبت می شود. این فرم حتماً باید توسط مدیر بخش مربوطه تأیید گردد. در صورت تحویل کالای درخواستی، انباردار باید در همین فرم قید کند که کالای مورد نیاز به چه تعداد تحویل داده شد و در صورت عدم تحویل باید علت آن ذکر شود. بعد از مشخص کردن خطاهای هر مرحله از فرآیند تدارکات، برای اندازه گیری خطاها و مقایسه با معیار استاندارد از تکنیک شش سیگما استفاده شد. با استفاده از نظام های اندازه گیری نواقص در هر واحد DPU (Defects Per Unit) و نواقص در میلیون فرصت (Defects Per Million Opportunities) ابتدا میزان خطا DPMO و سطح سیگما (Sigma)، ابتدا میزان خطا در هر مرحله از فرآیند از طریق تقسیم تعداد خطاها بر تعداد کل موارد درخواستی مشخص گردید و سپس برای محاسبه میزان خطا در هر میلیون فرصت، عدد حاصل از میزان خطا در هر مرحله را در ۱۰۰۰۰۰۰ ضرب نموده و سپس بر تعداد فرصت های برآورد شده تقسیم گردید. در نهایت با استناد به جدول ۱ میزان سیگمای هر مرحله از فرآیند مشخص شد (۲۱).

$$DPU = \frac{\text{تعداد خطا}}{\text{تعداد کل موارد درخواستی}}$$

میزان خطا در هر مرحله از فرآیند

عدم تبعیت بخش‌ها از برنامه زمان‌بندی ماهیانه برای ارجاع فرم‌های درخواست کالا، انتخاب تأمین‌کننده براساس روابط، تعیین کالای مورد نیاز براساس قیمت بدون توجه به کیفیت، تبعیت از استراتژی خرید اجناس و کالاهای ایرانی، فقدان تخصص مسئول خرید برای خرید کالای تخصصی و پیشرفته و عدم

نظارت بر فرم‌های خرید حاوی کالاهای تخصصی به خاطر عدم تخصص مسئول تدارکات در این زمینه از مهم‌ترین خطاهای شناسایی شده می‌باشد. خطاهای فرآیند مورد بررسی با توجه به موارد بیان شده طی مصاحبه‌ها و موارد کشف شده حین بررسی فرم‌های خرید کالا، در جدول ۲ بیان شده است.

جدول ۲: مراحل زنجیره تأمین واحد خرید و تدارکات و خطاهای مربوط به هر مرحله

مراحل اصلی زنجیره تأمین	مراحل فرعی زنجیره تأمین	خطاها	منبع شناسایی خطا
مرحله تشخیص نیاز	۱) تکمیل فرم درخواست کالا توسط بخش‌ها و واحدهای مختلف بیمارستان	- سفارش کالا بدون در نظر گرفتن موجودی کالا در بخش/واحد (م ۱) - سفارش کالا بدون در نظر گرفتن نیاز واقعی (م ۳)	- مصاحبه - بررسی فرم خرید کالا
	۲) بررسی فرم درخواست کالا توسط مسئول انبار و تحویل کالای مورد نیاز به بخش/واحد درخواست دهنده	- تأیید فرم درخواست بدون توجه به زمان و تعداد سفارشات دفعات قبلی بخش/واحد (م ۵) - تحویل کالا به بخش/واحد بدون در نظر گرفتن موجودی انبار (م ۴) - تحویل کالا بدون در نظر گرفتن تاریخ انقضای کالا (م ۱)	- مصاحبه - مصاحبه
	۳) تکمیل و ارجاع فرم درخواست کالا از انبار به واحد امور عمومی در صورت موجود نبودن کالای درخواستی	- بی توجهی نسبت به نقطه سفارش (م ۱) - برآورد غیر استاندارد از نیاز به کالای مورد درخواست (م ۳) - ضعف در رعایت فرجه زمانی تهیه کالای مورد نیاز بخش/واحد (م ۲)	- مصاحبه - بررسی فرم خرید کالا - بررسی فرم خرید کالا
	۴) بررسی فرم درخواست خرید توسط مسئول امور عمومی و تدارکات و سپس ارجاع آن به کارپرداز	- بررسی و نظارت ناکافی بر موجودی انبار (م ۱) - تأیید خرید کالاهای غیرضروری (م ۴)	- مصاحبه - مصاحبه
	۵) بررسی و مطرح نمودن درخواست خرید کالای مورد نظر توسط کارپرداز در کمیته خرید	- بی توجهی نسبت به هزینه تنخواه و هزینه مورد نیاز برای خرید کالا (م ۲) - تأخیر در تشکیل کمیته خرید (م ۴) - تأیید خرید کالا بدون در نظر گرفتن نیازهای واقعی (م ۱) - ضعف در تأمین هزینه مورد نیاز (م ۲)	- مصاحبه - مصاحبه - مصاحبه - مصاحبه
مرحله جستجوی اطلاعات و مرحله ارزیابی گزینه‌ها	۶) ارجاع فرم خرید کالا به مسئول خرید جهت تهیه کالای مورد نیاز	- در نظر نگرفتن ویژگی‌های کالای درخواستی از جمله هزینه، کیفیت، برند و... (م ۴) - بی توجهی نسبت به مدت زمان استاندارد برای تهیه کالای مورد نیاز (پرت زمان) (م ۱)	- مصاحبه - مصاحبه
	۷) انتخاب تأمین‌کننده مناسب جهت تهیه کالا توسط مسئول خرید	- انتخاب تأمین‌کننده بدون بررسی همه تأمین‌کنندگان (م ۴) - انتخاب تأمین‌کننده صرفاً بر اساس مقرون به صرفه بودن قیمت (م ۱) - انتخاب تأمین‌کننده بدون توجه به کیفیت (م ۱) - انتخاب تأمین‌کننده بر اساس تبلیغات کاذب (م ۲) - انتخاب تأمین‌کننده بر اساس روابط (م ۴)	- مصاحبه - مصاحبه - مصاحبه - مصاحبه - مصاحبه
مرحله رفتار بعد از خرید	۸) تحویل کالای خریداری شده به مسئول انبار	- وجود تناقض بین فرم درخواست و کالای خریداری شده (م ۵) - کم توجهی نسبت به کلیه مشخصات کالای سفارش داده شده (م ۱) - دریافت فاکتور خرید از مسئول خرید بدون بررسی کامل و دقیق (م ۲)	- مصاحبه - مصاحبه - مصاحبه
	۹) تحویل کالای سفارشی از انبار به بخش‌ها و واحدهای مختلف	- تحویل کالا بدون ثبت آن در فرم مربوطه (م ۵) - تأخیر در تحویل کالای درخواستی به بخش/واحد (م ۳)	- مصاحبه - مصاحبه

یافته‌های جدول ۲ حاصل مصاحبه‌های انجام شده و بررسی ۲۰ فرم سفارش کالا بود که در مجموع ۲۰۰ کالای درخواستی از واحدها و بخش‌های مختلف را دربر می‌گرفت. از کل موارد سفارش داده شده، ۴۹

مورد بین تعداد درخواستی و تعداد تحویلی کالا مغایرت وجود داشت. این مغایرت فقط مربوط به کالاهای عمومی و روتین از جمله لوازم التحریر، مواد شوینده و بهداشتی و نمونه فرم‌های عمومی بود. از

این تعداد، ۴۳ مورد ناشی از در نظر نگرفتن نیاز واقعی (مرحله اول فرآیند یعنی تکمیل فرم درخواست خرید)، ۵ مورد ناشی از عدم موجودی کالا در انبار (مرحله سوم فرآیند یعنی بررسی فرم درخواست توسط مسئول امور عمومی) و یک مورد هم ناشی از تکراری بودن درخواست کالا (مرحله دوم فرآیند یعنی بررسی فرم درخواست توسط مسئول انبار) بود.

از آنجا که مستندات موجود در بیمارستان جهت بررسی همه مراحل فرآیند موجود نبود، فقط سه مرحله اول فرآیند بررسی گردید که نتایج حاصل از آن در جدول ۳ بیان شده است. خطاهای مشاهده

شده محدود به سه مرحله اول فرآیند خرید و تدارکات بود. تعداد فرصت خطا بیانگر تعداد موارد خطایی است که در هر مرحله ممکن است رخ بدهد. این موارد در جدول ۲ ذکر شده است. پس از محاسبه میزان خطا در هر مرحله و سپس برآورد آن در یک میلیون فرصت، مقدار شش سیگما از جدول استاندارد «قابلیت فرآیند و تبدیل سیگما» استخراج شد. هدف شش سیگما این است که میزان خطا در یک میلیون فرصت به $3/4$ برسد که سطح عملکرد سیگما در این حالت ۶ می باشد. این بدین معنا است که هرچه میزان خطای فرآیند کمتر باشد سطح سیگما به مقدار بهینه آن یعنی شش نزدیک تر خواهد بود.

جدول ۳: یافته‌های حاصل از تحلیل سه مرحله اول از فرآیند خرید و تدارکات در بیمارستان آموزشی مورد بررسی در شهر کرمان

مراحل فرآیند خرید و تدارکات	تعداد کالای درخواستی	تعداد خطای رخ داده	فرصت خطا	میزان خطا در هر مرحله از فرآیند (DPU)	میزان خطا در هر میلیون فرصت (DPMO)	Sigma
۱) تکمیل فرم درخواست خرید	۲۰۰	۴۳	۲	۰/۲۱۵	۱۰۷۵۰۰	۲/۸
۲) بررسی فرم درخواست توسط مسئول انبار	۲۰۰	۱	۳	۰/۰۰۵	۱۶۶۶	۴/۴
۳) بررسی فرم درخواست خرید توسط مسئول امور عمومی	۲۰۰	۵	۳	۰/۰۲۵	۸۳۳۳	۳/۹
جمع کل	۲۰۰	۴۹	۸	۰/۲۴۵	۳۰۶۲۵	۳/۳

کمترین و بیشترین مقدار سیگما به ترتیب مربوط به مرحله اول و دوم فرآیند مذکور بود. مقدار سیگمای کلی سه مرحله اولیه فرآیند $3/3$ محاسبه گردید که با توجه به مقدار بهینه سیگما که برابر با ۶ است، بیانگر متوسط بودن سطح کیفیت فرآیند خرید و تدارکات در این بیمارستان بود.

بحث

در بیمارستان آموزشی مورد بررسی، تمام مراحل زنجیره تأمین و تدارکات تا چند ماه اخیر به صورت دستی انجام می شد. اتوماسیون اداری و سیستم حسابداری تعهدی در بیمارستان به تازگی اجرا شده است. شیوه سنتی سفارش و خرید کالا نه تنها از نظر

زمانی و هزینه‌ای به صرفه نیست، بلکه با افزایش بروز خطا در فرآیند تدارکات و کاهش سطح کیفیت همراه می باشد. در این مطالعه فرآیند زنجیره تأمین در یک پروسه ۵ مرحله‌ای (تشخیص نیاز، جستجوی اطلاعات، ارزیابی گزینه‌ها، تصمیم به خرید و رفتار بعد از خرید) مورد بررسی قرار گرفت. این ۵ مرحله در برگیرنده ۹ گام از زمان سفارش کالا تا دریافت کالای سفارشی می باشد. به منظور ارزیابی کیفیت زنجیره تأمین تدارکات، خطاهای هر مرحله با توجه به اظهارات مصاحبه‌شوندگان و مشاهده و بررسی تعدادی فرم درخواست کالا مشخص گردید. در ادامه برای قضاوت در مورد سطح کیفیت، از شاخص شش سیگما استفاده شد. براساس مقیاس شش سیگمای

برآورد شده در سه مرحله اول فرآیند مذکور، این نتیجه حاصل شد که بیشترین میزان خطای مشاهده شده به ترتیب مربوط به مراحل تکمیل فرم درخواست خرید، بررسی فرم درخواست توسط مسئول امور عمومی و بررسی فرم درخواست توسط مسئول انبار می‌باشد. سفارش کالا بدون در نظر گرفتن موجودی کالا در بخش و در نظر گرفتن نیاز واقعی، بی‌توجهی نسبت به نقطه سفارش، برآورد غیر استاندارد از نیاز به کالای مورد درخواست، ضعف در رعایت فرجه زمانی تهیه کالای مورد نیاز بخش، تأیید فرم درخواست بدون توجه به زمان و تعداد سفارشات دفعات قبلی بخش، تحویل کالا به بخش بدون در نظر گرفتن موجودی انبار و تحویل کالا بدون در نظر گرفتن تاریخ انقضای کالا از مهم‌ترین خطاهای شناخته شده در سه مرحله اول از فرآیند ۹ مرحله‌ای زنجیره تأمین تدارکات این بیمارستان می‌باشد. عدم دسترسی سریع به اطلاعات مورد نیاز، ضعف نظارت و کنترل و بی‌تجربه بودن پرسنل واحدهای تدارکات، کاربردازی و انبار از علل اصلی بروز خطاهای مذکور می‌باشد.

در مطالعه انجام شده در آمریکا، انتخاب تأمین کننده مناسب و اعتماد نسبت به واگذاری خرید تدارکات به وی از جمله مشکلاتی بود که در مورد ارزیابی فرآیند خرید به عنوان مشکلات فرآیند خرید بیمارستانی مطرح شده است (۱۴). بر اساس مطالعه انجام شده در سال ۲۰۰۸ در یکی از بیمارستان‌های آفریقا، ضعف در تأمین مالی و تخصیص بودجه لازم برای خرید و تدارک کلیه تجهیزات پزشکی مورد نیاز بیمارستان از جمله مشکلات دیگر مطرح شده در مورد تأمین تجهیزات و تدارکات بیمارستان می‌باشد (۲۴). مذاکره در مورد قیمت خرید یکی از مشکلات

فرآیند خرید و تدارکات محسوب می‌شود که برای غلبه بر چنین مشکلی توصیه می‌شود خرید به صورت گروهی انجام شود تا از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد (۲۵).

صرف هزینه زیاد و غیرضروری در فرآیند خرید و تدارکات از جمله مشکلاتی است که در مطالعه‌ای در سنگاپور توسط Kumar و همکاران انجام شده بدان اشاره شده و مهندسی مجدد فرآیند خرید به عنوان راهکار غلبه بر این مشکل بدون این که کیفیت کالای خریداری شده کاهش یابد، توصیه شده است (۲۶). یافته‌های مطالعه حاجی حیدری و اسحاقی، نشان داد که تدارکات الکترونیکی نقش به سزایی در کاهش هزینه، کارایی مدیریتی، کارایی داخلی، بهبود هماهنگی و بهبود عملکرد سازمان خواهد داشت و سازمان‌های موفق متمایل به ارتباطات الکترونیکی، احتمال بیشتری در توانایی کاهش هزینه‌های تدارکاتی و دستیابی به سود اقتصادی دارند (۲۷). استفاده از سیستم تدارکات الکترونیک برای غلبه بر بسیاری از مشکلات تدارکات سنتی در مطالعات متعددی از جمله در مطالعه پورکیانی و همکاران (۱۳)، لقمانی و همکاران (۲۸) و Teo و همکاران (۲۹) توصیه شده است.

در مطالعه حاضر، به دلیل نقص در مستندات موجود، فقط سه مرحله از نه مرحله فرآیند تدارکات مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به عدم اجرای سیستم تدارکات الکترونیک در بیمارستان آموزشی مورد بررسی، امکان مقایسه نتایج حاصل از اجرا و پیاده‌سازی این سیستم در عمل ممکن نبود. لذا پیشنهاد می‌گردد جهت تکمیل و تأیید نتایج به دست آمده از این پژوهش، مطالعه‌ای در یکی از بیمارستان‌هایی که سیستم تدارکات الکترونیک را اجرا

نسبت به فرجه زمانی تهیه کالای مورد درخواست و برآورد غیر استاندارد از نیاز به کالای درخواستی می باشند، از علل عمده بروز خطا در فرآیند زنجیره تأمین تدارکات هستند که منجر به افت کیفیت فرآیند مذکور می شوند. بهبود ارتباط سازمانی و بهره برداری از اتوماسیون اداری در کنار تدارکات الکترونیک از جمله راهکارهای کنترل کیفیت تأمین تدارکات از طریق کاهش خطاهای مشاهده شده، کاهش کاغذ بازی های اداری و صرفه جویی در هزینه ها می باشد.

تشکر و قدردانی

از همکاری مسئولین بیمارستان آموزشی شهر کرمان که در انجام این پژوهش همکاری صمیمانه ای داشتند، قدردانی می شود.

References

1. Ghazanfari M, Riyazy A, Kazemi M. Supply Chain Management. Tadbir. 2002; 117: 20-7. Persian
2. Feiz Abadi J. Introduction to Supply Chain Management. Journal of Tadbir. 2003; 131: 47-54. Persian.
3. Emam SM. Attracting Value customers with using synchronized supply chain. Journal of Logistics Management. 2002; 4(11):41-44. Persian
4. Pouya A. Supply chain management and information technology support. Tadbir. 2005; 15(145):27-32. Persian.
5. Hosseini M, Sheikhi N. Explaining the strategic role of supply chain management operations in firm performance improvement: a study of Iranian food industry. Journal of Strategic Management Studies. 2013; 10:35-60. Persian
6. Farzad Firozi Jahantigh F, Dehghani S. Quality management of medical equipment hospital supply chain based on game theory. Iranian Journal of Supply Chain Management. 2016; 17(50): 68-81. Persian.
7. Saeedi Kia A, Motahari Fard J, Riyazi M. Supply chain management. Journal of Ravesh. 2000; 10(61):38-43. Persian.
8. Hosseini SM, Salarmohammadi A, Pishvae M. Supply chain strategy and selecting manufacturing system. Journal of Strategic Management Studies. 2010; 1(2):89-112. Persian

نموده اند جهت بررسی وضعیت تدارکات و شناسایی نقاط ضعف و قوت اجرای این سیستم انجام گیرد. از جمله محدودیت های این مطالعه می توان به ناقص بودن مستندات واحد تدارکات و کارپردازی و کمبود مطالعات مشابه در زمینه بررسی خطاهای فرآیند زنجیره تأمین تدارکات در بیمارستان اشاره کرد.

نتیجه گیری

یافته های مطالعه حاضر نشان داد که تکمیل غیر واقعی فرم درخواست کالا و عدم بررسی دقیق فرم های درخواست خرید ارجاع شده از بخش ها و واحدهای مختلف که هر دو ناشی از عدم توجه به موجودی کالا در بخش، در نظر نگرفتن نیاز واقعی بخش، بی توجهی نسبت به نقطه سفارش، بی توجهی

9. Cooper MC, Ellram LM. Characteristics of supply chain management and the implications for purchasing and logistics strategy. The International Journal of Logistics Management. 1993;4(2): 13-24.
10. Novac RA, Simco SW. The industrial procurement process: a supply chain perspective. Journal of Business Logistic. 1991; 12(1): 145-68.
11. Griffin DJ. Hospitals: What they are and how they work? Translated by Arab M, Ravangard R, Vali L, Kavosi Z, Ostovar R. 3th ed. Tehran: Jahade-Daneshgahi; 2006.
12. Killen K, Kamauff JW. Managing Purchasing: Making the Supply Team Work. 1th ed. NewYork: McGraw-Hill; 1995.
13. Pourkiani F, Vahdat D, Askari Moghadam R, Nazemi E, Dadashi AR. Rating the effective elements over e- procurement adoption in organization by statistical method and analytical hierarchy process case study: Iranian Islamic republic railways. Roshd -e- Fanavari. 2013; 9(26): 37-46. Persian.
14. Peng Y, Shi J, Farahmand K, Masek C, Woodbridge P. Evaluation of Prosthetics Purchasing Process at VA Hospitals. IIE Annual Conference. Proceedings; 2015 Jan 1; Institute of Industrial Engineers; 2015. p. 2699
15. Porter ME. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. 1th ed. NewYork: Free Press; 1980.

16. William PJ. Understanding the Dynamics of the Value Chain. Industrial Marketing Management. Business Expert Press; 2013.
17. Bendoly E, Schoenherr T. ERP system and implementation-process benefits: Implications for B2B e-procurement. International Journal of Operations & Production Management. 2005; 25(4): 304-19.
18. Pan ZX, Pokharel S. Logistics in hospitals: a case study of some Singapore hospitals. Leadersh Health Serv (Brad Engl). 2007;20(3):195-207.
19. Nejat SA. Success way with six sigma. Journal of Police Human Development. 2007; 3(9): 27-44. Persian
20. Asadi F. The role of Six Sigma on the quality improvement in health care organizations. J Health Adm. 2008; 10(28): 31-40. Persian.
21. Trusko B, Pexton C, Harrington J, Gupta PK. Improving Healthcare Quality and Cost with Six Sigma. Translated by Merolhasani MH, Fyzabadi V. 1th ed. Kerman: Shasoosa; 2011.
22. Vali B, Karari H, Fazlolahi M. Using the Six Sigma methodology improving the performance evaluation process of Iran Khodro employees. The Third National Conference on Performance Management; 2007 May 15 -16; Tehran: Academic Center of Education Culture and Research-Tehran Branch; 2007.
23. Vali L, Mahdavi S. Six Sigma and position of it in health. Journal of Hospital. 2008; 7(1-2): 5-11. Persian.
24. Howie SR, Hill SE, Peel D, Sanneh M, Njie M, Hill PC, et al. Beyond good intentions: lessons on equipment donation from an African hospital. Bulletin of the World Health Organization. 2008; 86(1): 52-6.
25. Chapman TL, Gupta A, Mango PD. Group purchasing is not a panacea for US hospitals. The McKinsey Quarterly. 1998; 1:1-160.
26. Kumar A, Ozdamar L, Ning C. Supply chain redesign in the healthcare industry of Singapore. Journal of Supply Chain Management. 2008; 13(2):95-103
27. Haji Heydari N, Eshaghi F. Simultaneous survey of the impact of multiple aspects of electronic procurement on organizational performance of the top 300 companies in Iran. Journal of Information Technology Management. 2014; 5(1):1-18. Persian
28. Loghmani M. Offering the model of affecting factors on E-readiness for implementation, supply and E-shopping in transformer industry in Iran. [dissertation]. Tehran: University of Tehran; 2009.
29. Teo TS, Lina S, Lai KH. Adopters and non-adopters of e-procurement in Singapore: an empirical study. Omega. 2009; 37(5): 972-87.

Analysis of the Quality of Logistics Supply Chain Process Using Six Sigma Scale: A Case Study in One of the Teaching Hospitals in Kerman, 2014

Mohammad Hossein Mehrolhasani¹, Leila Vali², Azar Izadi³

Abstract

Background: In the present competitive era, organizations need to use a suitable model such as supply chain management in order to earn and keep a suitable place in the national arena and gain competitive advantage. The aim of this study was to analyze the quality of logistics supply chain process in a teaching hospital of Kerman.

Methods: This is a qualitative research, in which the phenomenological approach was used. Data were collected through semi-structured interviews with the personnel of the Procurement Unit who were selected purposively and a random review of 20 product request forms. Finally, data were analyzed using framework analysis, and the process quality was analyzed using the six sigma scale.

Results: Errors identified in the supply chain included 9 main themes and 29 subthemes among which, inadequate monitoring of the accuracy of the product request forms, inattention to the point of ordering, purchase regardless of the quality, inappropriate archive, inappropriate selection of supplier, and non-compliance with standard time of purchase and delivery of goods were the main errors identified. The quality of supply chain process according to Six Sigma scale was moderate.

Conclusion: Weakness in the information system of the procurement unit and lack of suitable relationship between this unit and other units of the hospital lead to incidence of errors in the supply chain process that can be significantly reduced through implementing an office automation system and electronic procurement system.

Keywords: Supply Chain Process, Procurement, Six Sigma, Error Rate

1- Assistant Professor, Health Management Research Center, Institute for Futures Studies in Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

2- Assistant Professor, Environmental Health Engineering Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

3- MSc, Department of Health Management, Policymaking and Economics, School of Management and Medical Informatics, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

Corresponding Author: Azar Izadi **Email:** azar.izadi@gmail.com

Address: School of Management and Medical Informatics, Kerman University of Medical Sciences, Haft Bagh Alavi Highway, Kerman, Iran

Tel: 034-31325221

Fax: 034-31325221